Aus der Untersuchungsabteilung (Abteilungsvorsteher: Priv.-Doz. Dr. Lerche)
des Bakteriologischen Institutes der Landwirtschaftskammer Niederschlesien.
(Direktor: Dr. Schumann).

Kann sich der Mensch durch Speisequarkgenuß mit Bangbakterien infizieren?

Inaugural-Dissertation

zur
Erlangung der Würde eines

Doktors der Zahnheilkunde

bei der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Schlesischen Friedrich-Wilhelm-Universität

zu Breslau

vorgelegt von

Klaus Hartmann
Zahnarzt

Breslau 1933.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Breslau.

I. Referent: Privatdozent Dr. Lerche.

II. Referent: Prof. Dr. Euler.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen Eltern!

In der letzten Zeit hat die Bang'sche Krankheit, die durch eine Infektion mit dem Bakterium Abortus Bang hervorgerufen wird, sowohl im Ausland, als auch in Deutschland viel von sich reden gemacht.

Das beweist besonders die zahlreiche neue Literatur über dieses Thema. Wie weit diese Krankheit, die ihren Ursprung meist in verseuchten Rinderbeständen hat, im Deutschen Volke verbreitet ist, zeigt anschaulich die Statistik des Reichsgesundheitsamtes (Zeller, 47 u. 48).

So wurden im Rahmen einer vom Reich in die Wege geleiteten planmäßigen Forschung von den Untersuchungsämtern, die Patientenblutproben auf Typhus oder Paratyphus oder wegen chronischer, fieberhafter aetiologisch ungeklärter Erkrankungen zu prüfen haben, in der Zeit vom 1. Oktober 1929 bis zum 30. September 1930 insgesamt 626 Fälle, die serologisch Bangpositiv reagierten, gemeldet. Auf das männliche Geschlecht entfielen etwa über zwei Drittel der gemeldeten Fälle, auf das weibliche Geschlecht nicht ganz ein Drittel. Was die Altersklassen anbetrifft, so wurden bei den Männern die meisten Infektionen zwischen dem 20. und 31., bei den Frauen zwischen dem 30. und 40. Lebensjahr festgestellt.

Der in demselben Rahmen abgegebene Bericht der Zeit vom 1. Oktober 1930 bis zum 30. September 1931 enthält 520 serologisch Bangpositive Fälle, von denen drei Viertel auf das männliche und ein Viertel auf das weibliche Geschlecht entfielen. Bei beiden Geschlechtern wurden die meisten Erkrankungen in den mittleren Lebensjahren festgestellt. Nach Weigmann (45) kommt sogar die Banginfektion unter Umständen häufiger als Typhus vor. Dies dürfte wohl nur örtlich und zeitlich bedingt sein; denn die Statistik des Reichsgesundheitsamtes weist erheblich andere Ziffern auf.

Wenn auch die Bang'sche Krankheit für den Menschen selten tödlich verläuft (Knoth [23], Gebhardt [7], Löffler und Albertini [28]), wird doch oft das Allgemeinbefinden des Betreffenden stark und lange Zeit erheblich beeinträchtigt (Beucke [1]). Denn man hat alle Zwischenstufen von der symptomlosen latenten Infektion (Spengler [42]) bis zum

akuten Krankheitsbeginn mit sofortigem Temperaturanstieg auf 40° sowie mit sehr schwerem Verlauf beobachtet. Das Fieber, das monatelang und mit Unterbrechungen auch jahrelang anhalten kann (Kristensen [25]) ist nicht selten von juckenden Hautausschlägen begleitet. (Urbach [44], Haxthausen und Thomsen [10], Müller [35], Nagel [36], Riedmüller und Stihl [40], Jaddassohn [13]).

In schweren Fällen ist das Fieber von Schüttelfrost (Meier [33], Makajaweysky [31]) unterbrochen, der Kranke magert ab (Makajaweysky) und hat unter Organstörungen, wie Milz- und Leberschwellung (Müller [35], Beucke [1], Leavell und Amors [26], Knobloch [22]) Magen-Darmstörungen, Gelenkschwellung (Fraas [6]) und Neuralgien zu leiden (Kristensen [25], Makajaweysky [31], Beucke [1]).

Bei Frauen kann es, wenn auch selten, zum Abortus kommen (Madson [29], Carpenter und Boak [3]). Bei Männern findet man gelegentlich Pyelitis und Orchitis (Stenzel [43], Carpenter und Boak [3], Kristensen [25]). Meyer (33) berichtet von einer Stomatitis mit üblem Geruch und Geschwürbildung am Zahnfleisch. Auch Kristensen (25) berichtet von einem vesikulösen Ausschlag in der Mundhöhle, er konnte in 8 Fällen einen Beginn der Krankheit mit einer katarrhalischen Angina beobachten. Es liegt auf der Hand, daß solche Affektionen unter Umständen zu erheblichen Gesundheitsstörungen führen können.

Infektionsquellen des Menschen.

Auf der Suche nach den Infektionsquellen der Bangbakterien für den Menschen ist man auf drei hauptsächliche Möglichkeiten gestoßen.

1. Kontaktinfektion.

2. Infektion durch Bangbakterien-haltige Milch und Milchprodukte.

3. Laboratoriumsinfektion.

Im allgemeinen sind im Vergleich zu der großen Ausbreitung des seuchenhaften Verkalbens unter den Rindern Infektionen beim Menschen nicht sehr häufig.

(Jensen [15], Orr u. Huddlesson [37], James und Mikle [14]). Makajaweysky und Magnusson (30 u. 31) führen dies darauf zurück, daß für die Möglichkeit einer Infektion eine gewisse Empfänglichkeit des betreffenden Menschen vorhanden sein und andrerseits eine genügende Anzahl von Keimen zur Aufnahme gelangen muß. Die Kontaktinfektion, also die Infektion durch Berührung mit dem erkrankten Rind, ist naturgemäß auf dem Lande vorherrschend, da sich dem mit der Pflege des Viehes beschäftigten Personal häufig Gelegenheit zur Infektion bietet. Ebenso oft sind Tierärzte, die bei Geburtshilfen oder bei der Abnahme der Nachgeburt reichlich Gelegenheit zur Berührung mit Abortusbakterien haben, der Infektion ausgesetzt.

Ein zahlenmäßiges Ergebnis gibt Kristensen (25) an, der bei 89 Patienten 34mal die Kontaktinfektion feststellte

Prausnitz (39) führt von 12 Fällen fünf auf Kontaktinfektion zurück, während Weigmann (45) bei 61 Patienten sechs aus landwirtschaftlichen Betrieben hatte.

Während also auf dem Lande die Infektionen meist vom Umgang mit bakterienausscheidenden Kühen herrührt, muß die Entstehung der Erkrankung bei der Stadtbevölkerung fast immer auf den Genuß roher Milch oder den Genuß von Milchprodukten zurückgeführt werden.

Nach dem Bericht Zellers (47) sind von den 626 dem Reichsgesundheitsamt im Jahre 1927 bis 1930 gemeldeten Fällen 211 auf den Genuß von bangbakterienhaltiger Rohmilch und 124 Fälle auf den Kontakt mit kranken Kühen zurückzuführen. Der gleiche Bericht des Jahres 1930/31 enthält in seinen 520 serologisch bangpositiven Fällen 488 mit erforschter Infektionsquelle, danach sind 76 davon auf Kontakt mit Abortusrindern und 173 auf den Genuß von roher Milch und Milchprodukten zurückzuführen. Einen ganz ähnlichen Eindruck gewinnt man aus einem Bericht Poppes (38) der an das Reichsgesundheitsamt über wissenschaftliche Untersuchungen des Erregers der Bang-Krankheit und des Maltafiebers erstattet wurde. Unter 406 Fällen sieht er die Infektionsquelle 79mal im Kontakt mit Abortusrindern und 151mal im Genuß von roher Milch und deren Produkten.

Zu den Milchprodukten gehört auch der Speisequark, der von breiten Bevölkerungsschichten gern

genossen wird. Auch dient er seiner leichten Bekömmlichkeit wegen oft als Rekonvaleszentennahrung. Es ist daher wichtig zu wissen, ob der im Handel befindliche Speisequark Bangbakterien enthält und somit als Infektionsquelle für den Menschen in Betracht kommt. Diese Frage ist um so wichtiger, da auch zuweilen Infektionen vorkommen, bei denen die Patienten aussagen, keine Milch oder Sahne in ungekochtem Zustande genossen zu haben.

Literatur. Die Wichtigkeit von Milch und Milchprodukten als Infektionsquelle für den Menschen hat bereits zu den verschiedensten Untersuchungen über das Vorkommen und die Lebensdauer der Bangbakterien in ihnen geführt. Winkler (46) fand 1919 von 30 Marktmilchproben aus der Umgebung von Dresden 32 Prozent abortusbakterienhaltig. Hetz (11) untersuchte im Jahre 1921 150 Marktmilchproben aus der Umgebung Stuttgarts kulturell und ermittelte in 4,6 Prozent Bangbakterien. Karsten (17) stellte fest, daß 15 bis 25 Prozent aller untersuchten Marktmilchproben Bangbakterien enthalten. Die Lebensdauer der Bangbakterien in künstlich infizierter und bei 8° C aufbewahrter Milch untersuchten Carpenter und Boak (3a). Sie ermittelten die Erreger bis zu einer Dauer von 8 Tagen. Die Sahne enthält im Vergleich zu den anderen Milchprodukten am reichlichsten Bangbakterien (Forest, Hasley, Torrey und Huddelsson [5]). Auch in ihr konnten sie 8 Tage lang nachgewiesen werden. 1922 wiesen Klimmer und Haupt (21) auf die Möglichkeit des Vorkommens der Bangbakterien auch in Milchprodukten, wie Butter, Käse, Quark, hin. Die diesbezüglichen Untersuchungen von Carpenter und Boak (3a), die mit künstlich infizierter Butter arbeiteten, ergaben eine Lebensfähigkeit bis zu 81 Tagen. In 17 Marktbutterproben konnten sie jedoch die Erreger nicht feststellen, ebenso wie in 82 Käseproben. Ebenso konnte Van der Hoeden (12) in 20 Butterproben, die aus infizierter unerhitzter Milch gewonnen wurden, Abortusbangbakterien nicht nachweisen. Auch Kristensen (25) hält eine Infektionsmöglichkeit durch den Genuß von Käse für nicht wahrscheinlich, da in ihm die Bangbakterien wegen seiner stark saueren Reaktion schnell absterben.

In neueren Untersuchungen ermittelte Lerche (27) in künstlich mit Bangbakterien versetzter Milch eine Lebensdauer der Erreger von 8 bis 9 Tagen. Vom vierten Tage an waren sie nur noch in geringer Anzahl feststellbar. Das Absterben der Bangbakterien in säuernder Milch wird durch die Milchsäurebildung bewirkt und nicht durch die Milch-

säurebakterien direkt. Je größer die Milchsäuremenge ist, um so rascher gehen die Bakterien zugrunde. Durch den Genuß von Sahne kann der Mensch ebenfalls die Erreger aufnehmen. Lerche (27) fand sie in säuernder Sahne bis zu 4 Tagen. Bei Käse ist der Gehalt an Bangbakterien von der Herstellungsart abhängig. In durch natürliche Säuerung gewonnenem Quark sterben die Bangbakterien infolge seiner stark sauren Reaktion ab, da immer Säuregrade über 40 Soxhlet-Henkel entstehen.

Anders ist es bei Milchprodukten, zu deren Herstellung das Labverfahren Anwendung findet. Das zur Beschleunigung der Gerinnung zugesetzte Lab übt weder auf die Säuerung eine Wirkung aus, noch schädigt es die Bangbakterien. Diese können also in die durch den Labzusatz ausfallende Käsemaße übergehen und können sich in dem reifenden Käse bis zu 24 Tagen am Leben halten.

In der Arbeit von Drescher und Hopfengärtner (4), die sich auf dasselbe Gebiet bezieht, ermittelten die Autoren in künstlich mit Bangbakterien versetzter Rohmilch, die bei 8 bis 10° C aufbewahrt wurde, eine Lebensdauer dieser Bakterien von 21 Tagen. In Sahne hielten sie sich bis zum 37. Tag, während sie in Butter bis zum 28. Tage nachweisbar waren. In aus roher Magermilch mit Zusatz von Bangbakterien hergestelltem Delikateßkäse fanden sie die Erreger bis zum 35. Tage.

Eigene Versuche.

Beschaffung des Untersuchungsmaterials: Um die Frage beantworten zu können, ob Speisequark lebensfähige Abortusbangbakterien enthält, wurden zunächst Vorversuche mit selbsthergestelltem Quark aus künstlich und natürlich infizierter Milch angesetzt. Die für die Vorversuche benötigte Rohmilch wurde teils dem Handel entnommen, teils wurde sie von einem Gute bezogen, in dem bangbakterienausscheidende Kühe standen. Für die Hauptversuche verwandte ich Handelsquark, und zwar wurde in Molkereiniederlassungen und Milchgeschäften Breslaus in möglichst verschiedenen Stadtteilen gekauft, wobei nach Möglichkeit die Herstellerfirma des betreffenden Quarks festgestellt wurde. Vorher wurden bei verschiedenen größeren als auch kleineren Molkereien über die Art der Herstellung des Quarks und insbesondere über die vorherige Behandlung der für die Quark-

bereitung verwendeten Milch Erkundigungen eingezogen. Besonders war hier die Frage von Wichtigkeit, ob die Milch vor der Quarkgewinnung erhitzt wurde; denn nur rohe zu Quark verarbeitete Milch kann Abortusbangbakterien enthalten.

Bei diesen Nachforschungen ergab sich nun, daß keineswegs ein einheitliches Verfahren bei der Quarkgewinnung besteht. Oft setzt sich die zur Quarkbereitung verwendete Milch aus Frischmilch und zurückgebliebener Handelsmilch zusammen, ebenso oft besteht sie aus einem Gemisch von erhitzter und roher Milch. Auch gibt es Betriebe, die pasteurisierte Milch verwenden. Die Gerinnung der Milch wird in den meisten Betrieben durch Labzusatz erreicht, seltener geschieht die Säuerung durch künstlichen Zusatz von Säurebakterien. Die Labmethode wird meist gegenüber der Säuerung durch Säurebakterien bevorzugt, weil das zugesetzte Lab zwar die Gerinnung beschleunigt, aber nicht die Säuerung erhöht; denn von den Hausfrauen wird ein milder, schwach saurer Quark, der noch einige Zeit aufgehoben werden kann, lieber gekauft. Im allgemeinen wird der Quark so hergestellt, daß der Milch je nach der Feinheit des zu erzielenden Bruches verschiedene Mengen Lab zugesetzt werden, wonach je nach der Labmenge die Milch während der Gerinnung 1 bis 3 Stunden auf 30^0 C gehalten wird Die meisten Betriebe verwenden deshalb Rohmilch, weil die Art des Bruches durch das Erhitzen leidet.

Untersuchungsmethoden.

Bei meinen Untersuchungen des Quarkes verfuhr ich so, daß der Quark frühmorgens dem Handel entnommen und am selben Vormittag geprüft wurde. Zunächst wurde der jeweilige Säuregrad nach Soxhlet-Henkel (SH) bestimmt. Diese Säurebestimmung wurde durch Austitrieren des Quarkes (10 g) mit einem viertel Normalnatronlauge unter Zusatz von Phenolphthalein als Indikator in dem graduierten Apparat von Soxhlet-Henke vorgenommen. Darauf wurde der Quark einer jeden Probe bis auf einen kleinen Teil, der zur Impfung und zum Kultur-

versuch diente, in einem sterilen Tuch gepreßt und das abfließende Serum aufgefangen.

Nach dem Zentrifugieren desselben wurden, um einen Anhaltspunkt über die stattgehabte Erhitzung der zur Quarkbereitung verwendeten Milch zu haben, die beiden gebräuchlichsten Erhitzungsproben durchgeführt, und zwar die Guajaktinkturprobe und die Probe mit Tillmans Reagens. Durch einen Vorversuch mit aus roher und gekochter Marktmilch hergestelltem Quark wurde das einwandfreie Reagieren der Proben bei Zusatz zum Quarkserum festgestellt Zur Guajaktinkturprobe wurde die fertig von der Firma Hauptner (Berlin) bezogene Guajaktinktur verwendet, und zwar wurde zu 5 ccm Quarkserum 1 ccm Tinktur und als Katalysator einige Tropfen Aceton zugegeben. Bei nicht hocherhitzter Milch ergab sich nach ein bis eineinhalb Minuten eine Blaufärbung. Die Tillmansprobe wurde so durchgeführt, daß in eine Petrischale je eine Messerspitze Paraphenylendiaminchlorhydrat und Baryum peroxyd. anhydric. zusammengegeben wurden. Dann wurde nach Zugabe von 5 bis 8 ccm Quarkserum die Schale zwecks schneller und gleichmäßiger Verteilung geschüttelt. Nach kurzer Zeit zeigte sich, wenn der Quark von roher Milch stammte, eine Grünfärbung, die schnell zu einer Grünblaufärbung nachdunkelte.

Beide Proben beruhen auf dem Nachweis der Peroxydasen, von Enzymen, die jede rohe Milch enthält und die bei stärkerem Erhitzen der Milch zerstört werden. Die beiden erwähnten Untersuchungsmethoden zeigen nur eine Hocherhitzung, d.h. eine Erhitzung über 80^0 C an, eine stattgefundene niedrige Erhitzung (eine halbe Stunde bei 63^0) aber kann am Milchserum zur Zeit mit bisher bekannten Methoden noch nicht nachgewiesen werden.

Weiterhin wurde von jedem Quarkserum eine Agglutination mit Abortus-Bang-Testflüssigkeit angesetzt. Aus den Untersuchungen von Graham und Frank (9), Marcis (32), Gillmann (8) ist bekannt, daß die Milch von Kühen, welche im Euter Bangbakterien beherbergen, Agglutinine enthält. Es war also auch mit der Möglichkeit zu rechnen, daß die

Mischmilch derartige Agglutinine aufwies und das diese Agglutinine noch im Serum des Quarks feststellbar waren. Zuvor wurde durch einen Vorversuch erhärtet, daß auch das Serum eines Quarkes, der aus einer aus einem Bangbestande stammenden Milch gewonnen wurde, mit zugesetzter Testflüssigkeit eine Agglutination ergab. Da der Speisequark des Handels meist aus Sammelmilch von mehreren Kühen und sogar von verschiedenen Beständen gewonnen wird und somit die in einer Milch eventuell enthaltenen Agglutinine sehr stark verdünnt werden, wurde zum Ansetzen der Agglutination außer verschiedenen Serumverdünnungen auch das unverdünnte Serum verwendet. Zu 1 ccm des konzentrierten Serums wurden wenige Tropfen der Abortusbangbakterienaufschwemmung hinzugefügt. Die weiteren Verdünnungen betrugen 1 : 5, 1 : 10, 1 : 20, 1 : 40, 1 : 80 und 1 : 160. Nach 22stündigem Verbleib im Brutraum (37° C) wurde die Agglutination abgelesen.

Der übriggebliebene, nicht im Tuch gepreßte Teil der Handelsquarkprobe wurde nun im sterilen Mörser mit physiologischer Kochsalzlösung zu einer etwas dickflüssigen milchig aussehenden Mischung verrieben und kulturell untersucht. Je zwei Oesen der Flüssigkeit wurden auf eine Kalbfleischagarplatte (7,3 pH), eine Serumagarplatte (7,3 pH) und eine Conradi-Drigalski-Agarplatte (7,2 pH) ausgestrichen. Da für die Züchtung des Bangbazillus eine verminderte Sauerstoffspannung am günstigsten ist, wurde hierfür die Methode nach Smith und Fabian angewendet, nämlich gleichzeitig mit dem Bazillus Bang der Colibazillus gezüchtet. Die beimpften Platten wurden zusammen mit einer mit Coli frisch beimpften Platte in ein Weckglas gebracht, das darauf mit einem Gummiring und Bügel verschlossen und drei Tage im Brutraum (37° C) untergebracht wurde. Bei der Untersuchung der Platten wurden dann Bakterienkolonien, die abortusbangverdächtig aussahen, auf frische Agarplatten abgeimpft, und deren Kulturen nach weiterem dreitägigem Aufenthalt im Brutraum im Ausstrichpräparat mikroskopisch und gegebenenfalls durch Agglutination auf dem Objektträger untersucht.

Weiterhin wurde ein Tierversuch eingeleitet. Hierzu dienten Meerschweinchen, denen je 1½ ccm

des in physiologischer Kochsalzlösung verdünnten Speisequarkes subkutan injiziert wurde. Den Tieren wurde nach 6 Wochen durch Herzpunktion 1/2 bis 1 ccm Blut entnommen und ihr Serum zur Agglutination verwendet. Die Agglutination geschah in einer Verdünnung von 1 : 20, 1 : 40, 1 : 80, 1 : 160, 1 : 320, 1 : 640 und wurde nach 22 Stunden Aufenthalt im Brutraum abgelesen. Als positive Agglutination galt die vollständige Zusammenballung der Bakterien bei einer Verdünnung von 1 : 40. Herzpunktion und serologische Untersuchung wurde nach weiteren 2 Wochen wiederholt, die im Agglutinationsversuch positiv reagierenden Meerschweinchen wurden getötet und die Milz kulturell untersucht. Bei der Punktion wurde gleichzeitig der Axillarlymphknotenbefund mit aufgenommen. Die Tiere mit geschwollenen, also verdächtigen Lymphknoten wurden getötet und Ausstriche der Lymphknoten mikroskopisch untersucht.

Vorversuche.

Die zu den Vorversuchen dem Handel entnommene Rohmilch wurde, nachdem zur Kontrolle beide obengenannten Erhitzungsproben durchgeführt worden waren, gekocht in zwei gleiche Teile geteilt und diese mit je einem Schrägagarröhrchen Bangkultur versetzt. Um der im Handel geübten Quarkgewinnung möglichst nahe zu kommen, wurde sowohl Säuerung durch künstlichen Zusatz von Milchsäurebakterien (Säurewecker), als auch Gerinnung durch Lab herbeigeführt. Die eine Hälfte der Milch wurde also mit Säurewecker versetzt (2 Eßlöffel auf 1 1/2 Liter) und einen halben Tag bei Zimmertemperatur stehen gelassen. Darauf wurde sie eine Stunde lang in ein Wasserbad von 40° gebracht und nach dem Gerinnen durch Filtrieren Quark hergestellt. Der so gewonnene Quark hatte am ersten Tage 45 Säuregrade. Nun wurde 7 Tage lang an jedem Tage der Säuregrad des Quarkes festgestellt und Kulturen angelegt. Am 6. und 7. Tage wurde auch der Tierversuch herangezogen, da zwei Vorversuche mit dem von mir aus künstlich infizierter Milch hergestellten Quark gezeigt hatten, daß die Abortusbakterien kulturell einmal bis zum 4. Tage, das andere Mal bis zum 5. Tage nachgewiesen werden konnten.

Das Ergebnis war folgendes: die künstlich zugesetzten Bangbakterien hielten sich bis zum letzten, also bis zum 7. Tage am Leben bei einem Höchstsäuregrad von

82 SH. Bis zum 5. Tage waren sie kulturell nachweisbar, bis zum 7. Tage einwandfrei durch den Tierversuch.

Die andere Hälfte der Milch dieses Versuches wurde mit Lab gesäuert (5 ccm einer Lösung von einer Labtablette in 10 ccm physiologischer Kochsalzlösung auf 1½ Liter und einen halben Tag im Brutvorraum belassen (27° C). Wonach ebenfalls durch Filtrieren Quark hergestellt wurde, der anfänglich 54 Säuregrade hatte. Im übrigen wurde genau so verfahren, wie mit dem mit Säurewecker hergestellten Quark. Die Erreger waren ebenfalls 7 Tage nachweisbar bei einem Höchstsäuregrad von 94 SH, und zwar 5 Tage durch die Kultur. Das Impftier des 6. Tages verendete leider zehn Tage nach der Impfung, so daß sich die aus seiner Milz angelegte Kultur noch als negativ erwies, dagegen hatte das Impftier des 7. Tages bei der serologischen Untersuchung noch eine positive Agglutination bei einer Verdünnung von 1 : 640.

Eine Ausdehnung meiner Prüfungsversuche über den 7. Tag hinaus nahm ich aus der Erwägung heraus nicht vor, weil Speisequark praktisch nicht so lange aufbewahrt wird, und ein siebentägiger Nachweis des Erregers also genügen würde, um den betreffenden Quark als Infektionsquelle anzusprechen.

Sowohl der durch Säuerung mit Säurewecker, als auch der durch Säuerung mit Lab hergestellte Quark hatte seinen höchsten Säuregrad am 5. Tage erreicht. Am 7. Tage betrug der Säuregrad nur noch 78 bzw. 73 SH. Bis zu diesem Tage hatte sich die Zahl der Erreger derart verringert, daß sie durch die Kultur nicht mehr nachweisbar waren. Je größer die Milchsäuremenge ist, um so rascher gehen die Bakterien zugrunde, da sie durch die Milchsäure in ihrer Lebensfähigkeit beeinträchtigt werden. Die nachfolgende Uebersicht zeigt die Säuregrade des Quarkes an den aufeinanderfolgenden Tagen.

I. Säuregrade des im Vorversuch aus künstlich infizierter Milch hergestellten Quarkes.

	Labgerinnung	Säuerung durch Säurewecker
1. Tag	54 SH	45 SH
2. Tag	87 SH	71 SH
3. Tag	89 SH	73 SH
4. Tag	85 SH	68 SH
5. Tag	94 SH	82 SH
6. Tag	78 SH	73 SH
7. Tag	88 SH	73 SH

II. Säuregrade des im Vorversuch aus natürlich infizierter Milch hergestellten Quarkes.

	Labgerinnung	Säuerung durch Säurewecker
1. Tag	28 SH	26 SH
2. Tag	73 SH	51 SH
3. Tag	89 SH	66 SH
4. Tag	80 SH	68 SH
5 Tag	93 SH	72 SH
6. Tag	79 SH	58 SH

Wie sehr sich das Ergebnis ändert, wenn man mit natürlich infizierter Milch arbeitet, zeigt ein weiterer Vorversuch, zu dem, wie bereits oben erwähnt, Milch einer Bangbakterien ausscheidenden Kuh verwendet wurde. Wieder wurden $1^1/_2$ Liter Milch mit Säurewecker gesäuert und $1^1/_2$ Liter mit Lab. Wieder wurde täglich der Säuregrad bestimmt und die Kultur angelegt, nur wurden diesmal vom ersten Tage an Meerschweinchen zum Tierversuch geimpft, da zu erwarten war, daß bei natürlich infizierter Milch die Erreger nicht so zahlreich vorhanden waren, daß sie unbedingt durch die Kultur erfaßt werden würden. Das Ergebnis der Kultur war daher auch von Anfang an negativ.

Durch den Tierversuch konnten die Erreger bei der am 1. und 2. Tage angesetzten Probe des durch Säuerung mit Säurewecker gewonnenen Quarkes festgestellt werden. Der am 3. Tage bei einem Säuregrad von 68 SH angesetzte Tierversuch zeigte keinen Bakteriengehalt mehr an. Bei der durch Labgewinnung gewonnenen Quarkprobe waren ebenfalls bei den an den ersten zwei Tagen angesetzten Proben die Bangbakterien durch den Tierversuch festzustellen. Dagegen nicht mehr am 3. Tage bei einem Säuregrad von 89 SH.

Aus den Ergebnissen dieses Versuches geht klar hervor, daß die Resultate der mit künstlich infiziertem Material gemachten Versuche doch erheblich von den natürlichen Verhältnissen abweichen; denn während die Erreger in aus künstlich infizierter Milch hergestelltem Quark 7 Tage lang nachweisbar waren, betrug ihre Lebensdauer im Quark, der aus natürlich infizierter Milch gewonnen war, nur 2 Tage.

Dadurch erklärt sich wohl auch die große Abweichung der Ergebnisse Lerches von denen Dreschers u. Hopfengärtners, deren Ergebnisse sich nicht ohne weiteres auf die praktischen Verhältnisse übertragen lassen, da sie offenbar nur mit künstlich, und zwar sehr stark infiziertem Material

gearbeitet haben, was mit den wirklichen Verhältnissen nicht ganz übereinstimmt.

Hauptversuche:

In den Hauptversuchen wurden hundert dem Handel entnommene Speisequarkproben in der schon oben beschriebenen Art untersucht. Nur bei 4 Proben konnte ein Serum nicht mehr gewonnen und infolgedessen auch die Erhitzungsprobe und die Agglutination nicht durchgeführt werden. Das Untersuchungsergebnis der 100 Quarkproben ist aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich.

Säuregrad	Zahl der Proben	Erhitzungsgrad		Untersuchungen auf Abortus-Bang			Nachweis von Tb. Bakterien
		hocherhitzt	niedrig od. garnicht erhitzt	pos. Aggl. d. Quarkserums	pos. Tierversuch	Kultur	
61— 70 SH	5	—	5	4	—	—	—
71— 80 SH	29	8	21	24	—	—	1
81— 90 SH	35	7	26	(2) 25	—	—	4
91—100 SH	20	4	14	(2) 13	—	—	—
101—110 SH	10	2	8	6	—	—	2
111—120 SH	1	—	1	1	—	—	1
zusammen	100	21	75	73	—	—	8
			96				

In der Uebersicht sind die Untersuchungsergebnisse nach dem jeweils ermittelten Säuregrad des Quarkes geordnet. Der niedrigste Säuregrad betrug 67 SH, der höchste 114 SH. Die Einteilung erfolgte von 10 zu 10 SH. Außerdem wurde eine Trennung der Quarkproben je nach den Erhitzungsgraden, denen die Milch vor der Quarkbereitung unterworfen war, vorgenommen. Bei hocherhitztem Quark dürften naturgemäß irgendwelche pathogenen Keime nicht mehr erwartet werden. Die weiteren Gruppen zeigen die auf den Nachweis von Abortus-Bangbakterien gerichteten Untersuchungen, und zwar die Agglutination und den Tierversuch (Agglutination und Kultur). Schließlich wurde es notwendig, einen weiteren Befund, nämlich die Untersuchungen auf Tuberkulose einzufügen.

Der Säuregrad des geprüften Speisequarks schwankte also zwischen 67 und 114 SH, wobei die

meisten Proben (62 Prozent) einen Säuregrad, der zwischen 70 und 89 SH lag, hatten. Von 25 Prozent der Proben lag er zwischen 90 und 99 SH und von 9 Prozent zwischen 100 und 109 SH.

Stattgefundene Hocherhitzung (80° C) der Milch, aus der der Quark gewonnen wurde, konnte auf Grund der Guajak- und Tillmansprobe bei 22 Proben nachgewiesen werden, der übrige Quark war entweder nur auf niedrigere Temperaturen oder gar nicht erhitzt worden. In 6 Fällen wurden Peroxydasen im Quarkserum nur noch durch die feiner reagierende Tillmansprobe festgestellt, nachdem die Guajaktinkturprobe schon eine negative Reaktion gezeigt hatte.

Durch den Agglutinationsversuch mit dem Quarkserum wurden von 96 Proben bei 73 Bangagglutinine nachgewiesen, und zwar bei 34 Proben im unverdünnten Serum, also bei Zugabe weniger Tropfen der Testflüssigkeit zum konzentrierten Serum. Bei der Verdünnung 1 : 5 zeigten 21 Sera eine positive Agglutination und 11 Sera in der Verdünnung von 1 : 10. 6 Sera agglutinierten in einer Verdünnung von 1 : 20 und ein Serum zeigte sogar eine Zusammenballung der Bakterien bei einer Verdünnung von 1 : 160. Die große Zahl der positiven Reaktionen und die Höhe der Titer zeigt deutlich in welch großem Umfange Milch und deren Produkte aus Bangbeständen in den Handel kommen.

Das Ergebnis des Kulturversuchs sämtlicher Proben war in bezug auf Abortus-Bang negativ. Es wuchsen auf allen drei verwendeten Nährböden vornehmlich Kolibakterien, Kokkenarten, Wurzelbakterien, Bacterium proteus und Schimmelpilze. Die Platten waren meist, obgleich nur 2 Oesen ausgestrichen worden waren, dicht mit den genannten Mikroorganismen bewachsen. Auch die jungen Kolonien, die als Abortus-Bang-verdächtig angesprochen werden mußten, erwiesen sich nach der Abimpfung im mikroskopischen Bilde meist als Kokkenarten oder grampositive Stäbchen. In keinem Falle konnte der Bangbazillus gefunden werden. Dieser Befund war auch zu erwarten, da ja der Vorversuch mit Quark aus natürlich infizierter Milch schon gezeigt hatte, daß in derartigem Material die Erreger zahlenmäßig nicht stark genug sind, um

durch die Kultur erfaßt werden zu können. Um so mehr ist dies bei Handelsquark der Fall, der meist aus Sammelmilch der verschiedensten Bestände stammt. Befindet sich unter der angelieferten Molkereimilch die Milch banginfizierter Kühe, so erfolgt durch die Vermischung mit der anderer gesunder Tiere und anderer gesunder Bestände eine starke Verdünnung der infizierten Milch und somit eine ganz erhebliche Verringerung der Bangbakterien.

Aus diesem Grunde kam dem Meerschweinchenversuch eine größere und allein ausschlaggebende Bedeutung als der Kultur zu. Der mit physiologischer Kochsalzlösung verdünnte subkutan injizierte Speisequark wurde im allgemeinen von den Meerschweinchen gut vertragen. Nur 15 Prozent starben daran, 7 Prozent bald darauf, d. h. im Zeitraum von einer Woche nach dem Injektionstage. Später verendeten in verschiedenen Zeitabständen weitere acht Tiere. Bei der 6 und 8 Wochen nach der Quarkinjektion vorgenommenen Blutuntersuchung hatten alle hundert angesetzten Agglutinationsversuche ein negatives Ergebnis für Abortus-Bang. In dem Quark waren demnach lebensfähige Abortusbangbakterien nicht mehr vorhanden. Eine Erklärung dafür findet sich darin, daß die eventuell in der Milch vorhandenen Erreger dem Säuerungsprozeß der Quarkbereitung nicht standhalten konnten und durch die Säuerung zugrunde gingen.

Bei 8 Prozent der Meerschweinchen wurde eine Schwellung des der Impfstelle zugehörigen Lymphknotens beobachtet. Diese Lymphknoten enthielten bei Tötung der Tiere käsige Einschmelzungen und mikroskopisch gelangten in dem Ausstrich Tuberkelbakterien zur Feststellung. Der Quark muß demnach lebensfähige Tuberkelbakterien enthalten haben. Von vier dieser acht tuberkelbakterienhaltigen Quarkproben war die Art der Herstellung bekannt. Und zwar stammten 3 Proben aus Großmolkereien, die vierte dagegen aus einer Gutsmolkerei. Beide Erhitzungsproben zeigten, daß alle acht tuberkelbakterienhaltigen Quarksorten aus solcher Milch gewonnen worden waren, die nicht hocherhitzt worden war. Was die Milchsäuremenge der betreffenden

Quarkproben anbelangt, so erwiesen sich die Tuberkelbakterien gegen sie sehr widerstandsfähig, selbst Säuregrade von 114 SH konnten sie in ihrer Lebensfähigkeit nicht beeinträchtigen. Ueberhaupt hatten drei von den acht Proben Säuregrade über 100 SH, während die der anderen 5 Proben zwischen 76 und 89 SH lagen.

Welche Schlüsse lassen sich aus den Untersuchungsergebnissen ziehen?

Was ist nun aus den Untersuchungsergebnissen bezüglich der Infektionsmöglichkeit des Menschen durch den Genuß von Speisequark zu schließen? Wir hatten festgestellt, daß in den letzten Jahren zahlreiche Fälle von Banginfektion des Menschen beschrieben worden sind und in welch großem Maße die rohe Milch und deren Produkte bakterienausscheidender Rinder als Infektionsquellen daran beteiligt sein können.

Da der Speisequark eines der am häufigsten von breiten Volksschichten genossenen Milchprodukten darstellt, ist die Beantwortung der Frage, ob der Mensch sich durch den Genuß von Speisequark eine Banginfektion zuziehen kann von großem Interesse. Diese Frage ist auf Grund meiner Versuchsergebnisse zu verneinen. Denn obwohl der Quark, welcher aus künstlich mit Bangbakterien versetzter Milch hergestellt war, bis zu 7 Tagen lebende Erreger enthielt, liegen die Verhältnisse bei Quark aus natürlich infizierter Milch doch wesentlich anders. In ihm sind die Bakterien in viel geringerer Zahl vorhanden und gehen daher auch durch die Säuerung schneller zugrunde.

Daraus erklärt sich wohl auch die große Abweichung des Resultates der Arbeit Lerches gegenüber demjenigen von Drescher und Hopfengärtner; denn die zuletzt genannten beiden Autoren hatten nur mit künstlich und offenbar mit sehr stark infiziertem Material gearbeitet. Dies dürfte von den wirklichen Verhältnissen abweichen.

Sind nun schon in einem Quark, der von einer Milch aus einem Bangbestand herrührt die Erreger verhältnismäßig gering an Zahl und von kurzer Lebensdauer, so ist dies noch mehr bei dem Speisequark des Handels der Fall. Er setzt sich aus der Sammelmilch der

verschiedensten Bestände zusammen, von denen nur ein Teil mit Bang infiziert ist. Nach Ermittelungen von Lerche (27) sind im Deutschen Reich durchschnittlich 20 Prozent der Bestände des Mittelbesitzes und vielfach 30 bis 40 Prozent der Bestände des Großbesitzes mit Abortus-Bang infiziert. Die Bangbakterien gelangen aus diesen verseuchten Betrieben in die Sammelmilch der Molkereien und dort erfolgt eine Vermischung der infizierten Milch mit der Milch aus gesunden Betrieben. Dadurch wird sehr viel Handelsmilch mit Bangbakterien durchsetzt, aber die Zahl der Bangbakterien nimmt durch die Vermischung erheblich ab. In der Milch, die zu Quark verarbeitet wird, leiden außerdem die Bangbakterien durch den Säuerungsprozeß, daher sind sie in dem käuflichen fertigen Speisequark nicht mehr in lebensfähigem Zustande vorhanden. Das zeigt das Ergebnis des Hauptversuchs deutlich; denn daß viel Milch von Rindern, die Bakterienträger waren, zur Quarkbereitung verwendet wurde, bezeugten die zahlreichen positiven Agglutinationen der Quarksera.

Ist aber der Quark bezüglich der Banginfektion für den Menschen unbedenklich, so besteht doch eine Gefahr hinsichtlich des Gehaltes an Tuberkelbakterien. Die von mir untersuchten Quarkproben enthielten Tuberkelbakterien zu 8 Prozent. Bekannt ist, daß die Milch eutertuberkulöser Rinder Tuberkelbakterien enthält. Daher findet man die Tuberkelbakterien sehr häufig in der Marktmilch.

Es fand Köhlisch (19) in Berlin 52,2 Prozent von untersuchten Marktmilchproben tuberkelbakterienhaltig. Klimmer (19) stellte dies bei 18 Prozent in Dresden fest, Dammann (19) in Hannover bei 9,5 Prozent, Buege (19) in Halle bei 22,3 Prozent und Jäger (19) ermittelte in Königsberg die Erreger in 33,3 Prozent der untersuchten Milch. In Quark fand Eber (24b) Tuberkelbakterien zu 4 Prozent. Sobernheim und Meyer (41) konnten dagegen in 111 Proben von Schweizerkäse in keinem Falle Tuberkelbakterien feststellen.

Der Rindertuberkelbazillus ist auch für den Menschen nicht bedeutungslos, da er imstande ist unter bestimmten Voraussetzungen pathogen zu wirken. Während für den erwachsenen Menschen die Infektion mit dem bovinen Typus des Tuberkelbazillus

keine sehr große Rolle spielt, nimmt sie dagegen im Kindesalter einen breiten Raum ein.

So fand Mitschel (34) in Edinburgh unter 72 Fällen kindlicher Halsdrüsentuberkulose 65mal = 90,2 Prozent bovine Tuberkelbakterien. Eine Zusammenstellung über durch Rindertuberkelbakterien hervorgerufene menschliche Tuberkulosefälle, die Klimmer (20) bringt, zeigt auch, daß die meisten durch bovine Tuberkelbakterien hervorgerufenen Erkrankungen in das frühe Kindesalter fallen. 49 Prozent der Fälle, die Tonsillen, Hals und Achsellymphknoten betrafen, entfielen auf Kinder unter 5 Jahren, und von den Fällen die Darm und Gekrösdrüsen betrafen, fielen 21 Prozent ebenfalls unter diese Altersgrenze. Möllers (24a), der ebenfalls in dieser Richtung die Vorkriegsliteratur einer Durchsicht unterzog, stellte dabei fest, daß bei Tuberkulose der Hals- und Achsellymphknoten 40 Prozent des bovinen Teiles Kinder unter 5 Jahren waren und 62,2 Prozent Kinder von 5 bis 16 Jahren. Von den Untersuchungen, die über generalisierte Tuberkulose angestellt wurden, gewann er folgendes Bild: von 271 erkrankten Kindern unter 5 Jahren betrug der bovine Anteil 10 Prozent und von 55 Kindern von 5 Jahren 10,9 Prozent.

Da der Genuß tuberkelbakterienhaltiger Milch für den Menschen als häufigste Infektionsquelle für den bovinen Typus angesehen wird (Jensen [16]) und besonders das frühe Kindesalter gefährdet ist (Mitschel [34], Klimmer [20], Möllers [24a]), ist mit Rücksicht auf das Vorkommen von Tuberkelbakterien im käuflichen Speisequark auch bei Verwendung von Quark für Kinder Vorsicht geboten. Das Reichsmilchgesetz sieht für den Verbrauch von mit diesen gefährlichen Keimen durchsetzter Milch Einschränkungen vor. § 3 dieses Gesetzes und § 3 und 4 der Ausführungsbestimmungen verordnen, daß Milch tuberkulöser Tiere nicht oder nur unter bestimmten Voraussetzungen (Erhitzung) für den menschlichen Genuß Verwendung finden darf. Dadurch ist zu erwarten, daß die Zahl der Infektionen durch den Milchgenuß zurückgeht. Auch auf den Quark dürfte sich das Milchgesetz bezüglich des Gehalts an Tuberkelbakterien auswirken. Gefordert werden muß, daß Molkereien, die in größerer Menge Speisequark herstellen, ihre Rinderbestände dem staatlich anerkannten Tuberkulosetilgungsverfahren unterstellen; denn gerade dieses Verfahren ist durch seine

regelmäßigen klinischen Untersuchungen und seine systematischen Milchprüfungen geeignet, die gefährlichen Bakterienausscheider zu erfassen und von der Milchproduktion auszuschließen. Einen sicheren Schutz gegen Infektion mit Tuberkelbakterien bietet im übrigen die Hoch- bzw. Dauererhitzung der Milch vor ihrer Verarbeitung zu Milchprodukten.

Zusammenfassung:

Die in den letzten Jahren häufig beschriebenen Erkrankungsfälle von Menschen an Banginfektion durch den Genuß von Bangbakterien enthaltender Milch und von deren Produkten gaben zur Prüfung der Frage Veranlassung, inwieweit der im Handel befindliche Speisequark als häufig genossenes Milchprodukt geeignet ist, als Infektionsquelle für den Menschen zu dienen. Zur Beantwortung dieser Frage wurden Vorversuche mit Quark, der aus künstlich mit Bangbakterien versetzter Milch hergestellt war, eingeleitet, ebenso gelangte Quark aus natürlich infizierter Milch zur Untersuchung. Hierbei ergab sich, daß die Lebensfähigkeit der Erreger in Quark von künstlich infizierter Milch bis 7 Tage währen kann. Bei einem Höchstsäuregrad von 94 SH wurden die Bangbakterien bis zum 5. Tage durch die Kultur, bis zum 7. Tage durch den Tierversuch nachgewiesen. In Quark, der aus natürlich infizierter Milch hergestellt war, konnten die Bangbakterien durch die Kultur überhaupt nicht festgestellt werden, dagegen gelangten sie in den ersten beiden Tagen bei einem Höchstsäuregrad von 73 SH durch den Tierversuch zur Feststellung.

In 100 Handelsquarkproben konnten in keinem Falle, weder durch die Kultur noch durch den Tierversuch, Bangbakterien ermittelt werden. Dagegen wurden durch Agglutinationsversuch mit den Quarkseren in 73 Fällen Bangagglutinine nachgewiesen. Daraus geht hervor, daß die Milch, welche zur Quarkbereitung Verwendung fand, zu einem sehr hohen Prozentsatz von banginfizierten Kühen herrührte. Sie hat daher vor ihrer Verarbeitung mit hoher Wahrscheinlichkeit Bangbakterien enthalten. Eine Hocherhitzung der Milch, aus der der Quark gewonnen worden war,

wurde in 21 Fällen festgestellt. Die übrige verwendete Milch war entweder weniger hoch oder gar nicht erhitzt worden.

Die Säuregrade des geprüften Speisequarks bewegten sich zwischen 67 und 114 SH, wobei die Säuregrade des größten Teiles, nämlich 62 Prozent, zwischen 70 und 89 SH lag. Der Säuerungsprozeß dürfte der Grund dafür sein, daß lebensfähige Abortus-Bang-bakterien nicht im Quark vorhanden waren. Speise-quark ist demnach als Infektionsquelle für Abortus-Bang für den Menschen nicht anzusprechen.

Der Tierversuch zeitigte insofern ein überraschendes Ergebnis, als bei 8 Prozent (bei 8 von 100 Proben) der mit dem Speisequark geimpften Meerschweinchen Tuberkelbakterien festgestellt wurden. Die betreffenden Quarksorten, mit denen diese Meerschweinchen infiziert wurden, waren sämtlich aus nicht erhitzter Milch hergestellt worden und hatten Säuregrade bis zu 114 SH. Die Tuberkelbakterien werden demnach in ihrer Lebensfähigkeit durch hohe Säuregrade nicht beeinträchtigt.

Bei der Verwendung von Speisequark für Kinder ist daher Vorsicht geboten. Dem Vorkommen der Tuberkelbakterien in der Milch und in ihren Produkten versucht das Reichsmilchgesetz zu steuern. Molkereien, die in großen Mengen Speisequark herstellen, sollten ihre Rinderbestände dem staatlich anerkannten Tuberkulose-tilgungsverfahren unterstellen, anderenfalls müßte man eine Erhitzung der Milch vor der Quarkbereitung fordern.

Es sei mir an dieser Stelle gestattet, Herrn Privatdozent Dr. Lerche für die Ueberlassung des Themas, sowie für die freundliche Unterstützung bei der Durchführung der Arbeit meinen ergebensten Dank auszusprechen. Ebenso gilt mein besonderer Dank Herrn Dr. Schumann dafür, daß er mir Gelegenheit gab, in seinem Institut zu arbeiten.

Schriftennachweis: 1. Beucke: Ueber menschliche Infektionen mit dem Bazillus Abortus-Bang. Inaug. Diss. Breslau 1930. — 2. Bischoff: Zum Verlauf der Peroxydasereaktion in normaler und pathologisch veränderter Milch. Zschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. 1931, 163. — 3. Carpenter

u. Boak: Isolierung von Brucella Abortus von einem menschlichen Foetus. Journ. amer. med. Assoc. 96, 1212 (1931). — 3a. Carpenter u. Boak: Brucella Abortus in milk and dairy produks. Amer. Journ. publ. Health. 1928, 743. Zbl. Bakter. I Ref., 93, 164. — 4. Drescher u. Hopfengärtner: Die Haltbarkeit der Bangschen Abortusbazillen in Milch und Milchprodukten. Münch. Tierärztl. Wschr., Nr. 37 bis 42 (1930). — 5. Forest, Hasley, Torrey, Huddlesson: Weitere Studien über die Isolierung und Kultivierung des Abortus-Bangbazillus. Journ. inf. Dis. 40, 352 (1927). — 6. Fraas: Ein weiterer Fall von Banginfektion beim Menschen. Zschr. f. Fleisch- u. Milchhyg. 1931, 433. — 7. Gebhard: Ueber einen Fall von Febris undulans mit tödlichem Ausgang. Med. Klin. 1931, 135. — 8. Gillmann: Ermittlung des Abortusbazillus in Kuhmilch. Corn. vet. 1930, 106. — 9. Graham u. Frank: Brucella Agglutinine in Blut und Milch von Kühen. Journ. inf. Dis. 46, 260 (1930). — 10. Haxthausen u. Thomson: Brucella-Ausschlag bei Tierärzten. Maanedskr. f. Dyrlaeger, 42, 609 (1931). — 11. Hetz: Untersuchungen über den Nachweis des Bangschen Abortusbazillus in der Milch unter besonderer Berücksichtigung seines Vorkommens in der Stuttgarter Marktmilch. Vet. med. Diss. Gießen 1921. — 12. van der Hoeden: Beitrag zur Epidemiologie des febris undulans des Menschen in Holland, eine Untersuchung über das Vorkommen von Brucella-Abortus-Bang in Milch und Butter. Tijdschr. v. Diergeneesk., 56, 217, Ref. Berl. Tierärztl. Wschr. 1930, 86. — 13. Jaddassohn: Brucella-Bang-Ausschlag und Urticaria bei Tierärzten. Arch. f. Dermat. 1932, 164. — 14. James u. Mikle: Bakterium Abortus in man. The results of the agglutination test applied to more than 10 000 human sera. Amer. Journ. publ. Health 1928, 609, Zbl. Bakter. Ref. 93, 162. — 15. Jensen: das seuchenhafte Verwerfen der Rinder und dessen hygienische Bedeutung. Berl. Tierärztl. Wschr. 1931, 135. — 16. Jensen: Reinzüchtung und Typenbestimmung von Tuberkelbazillenstämmen. Maanedskr. f. Dyrlaeger 41, 564, Zbl. Bakter. Ref. Bd. 125, 222. — 17. Karsten: Das seuchenhafte Verkalben mit Berücksichtigung der Frage nach der Zweckmäßigkeit veterinärpolizeilicher Maßnahmen. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 1929, 81. — 18. Klimmer: Tierärztl. Milchkontrolle. Berlin 1929. 19. Klimmer: Vorzugsmilch u. Tuberkulose. Tierärztl. Rundsch. 1931, 545. — 20. Klimmer: Wie steht es mit der heutigen Milchhygiene? Tierärztl. Rundsch. 1931, 281. — 21. Klimmer u. Haupt: Ist das Corynebakterium Abortus infektiosus Bang für den Menschen pathogen? Münch. med. Wschr. 1922, 146. — 22. Knobloch: Morbus Bang u. Peritonitis (Appendicitis). Münch. med. Wschr. 1932, 1432. — 23. Knoth: Ueber den indirekten Nachweis von

Bangschen Abortusbazillen in Milch. Zschr. f. Fleisch- und Milchhyg. 1931, 501. — 24. Kolle, Kraus u. Uhlenhuth: Handbuch der pathogenen Mikroorganismen. Jena, Berlin, Wien. Bd. 5, Teil 2. a) Möllers: S. 682—697. b) Eber: S. 760. c) Poppe: Bd. 6, Teil 2, S. 693—729. — 25. Kristensen: Bericht des 2. Intern. Kongr. über vergleichende Pathologie in Paris 1931. Ref. Schweiz. Arch. f. Tierheilk., Bd. 74, 262. — 26. Leavell u. Amors: Brucella-Infektion. Amer. Journ. med. Sci., 96, 181 (1931). — 27. Lerche: Abortus-Bangbakterien in Milch und Milchprodukten vom Rind. Zschr. f. Infkrankh. d. Haustiere, Bd. 38, H. 4. — 28. Löffler u. Albertini: Pathologisch-anatomische Befunde bei sog. febris undulans des Menschen. Krkh.forschg., Bd. 8, H. 1. — 29. Madson: Sur la fièvre ondulente à Bazille de Bang en Dänemark. Offise internat. hyg. publ., 22, 307 (1930). — 30. Magnusson: Ar Bangs Abortbazill farlig for mannisker? Svet. Vet. Tidskr., 33, 106 (1928), Zbl. Bakter. I Ref. 96, 65. — 31. Makkajaweysky: Die Banginfektion des Menschen. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 1929, 786. — 32. Marcis: Die Bedeutung der serologischen Untersuchung der Milch bei seuchenhaftem Verwerfen. Allatorvosi Sapok 1925, 143 u. 155. — 33. Meyer: Beitrag zur Banginfektion d. Menschen. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 1929, 81. — 34. Mitchell: Tuberculos milk in Edinburgh: its relation to surgical tuberculosis in children. Vet. Rec. u. Brit. med. Journ. 1914. — 35. Müller: Ueber die Bangsche Krankheit. Münch. med. Wschr. 1931, 1813. — 36. Nagel: Uebertragung der Banginfektion vom Schwein auf den Menschen. Schweiz. med. Wschr. 1931, 970, 974. — 37. Orr u. Huddleson: An epidemiological studi of undulant fever in Michigan. Amer. Journ. of publ. Health 1927, 1242, Zbl. Bakter. Ref. Bd. 90, 397. — 38. Poppe: Bericht an das Reichsgesundheitsamt über wissenschaftliche Unters. über die Erreger der Bangkrankheit u. des Maltafiebers. 3. 12. 1930. — 39. Prausnitz: Infektion des Menschen mit Abortus Bang. Med. Klin. 1929, 133. — 40. Riedmüller u. Stihl: Urticarielle u. papulöse Berufsdermatosen bei Tierärzten nach vaginalen Eingriffen beim Rind. Schweiz. Arch. f. Tierheilk. 1931, Bd. 73, 588. — 41. Sobernheim u. Meyer: Unters. über das Vorkommen von Tuberkelbazillen in Schweizerkäse, Emmentalerkäse und Schachtelkäse. Schweiz. med. Wschr. 1930, 848. — 42. Spengler: Die Bangsche Krankheit beim Menschen. Berlin, Wien 1929. — 43. Stenzel: Bangsche Krankheit u. Urologie. Zschr. Urol., Bd. 25, 267 (1931). — 44. Urbach: Die Bedeutung der Kuti- u. Zusammenballungsreaktion für die Diagnose von Dermatosen, hervorgerufen durch den Bazillus Abortus Bang. Dermat. Zschr. 1932, 64, 230. — 45. Weigmann: Ergebnisse unserer Unters. über Infektion u. Erkrankung durch das Bakt.

Abortus Bang beim Menschen. Dtsch. med. Wschr. 1931, Nr. 17. — 46. Winkler: Ueber die Ausscheidung des Bazillus Abortus Bang mit der Milch. Vet. med. Diss. Dresden-Leipzig 1919. — 47. Zeller: Aetiologie u. Prophylaxe der Brucellosen, Abortus Bang u. Melitensis. Uebertragung auf den Menschen. Berl. Tierärztl. Wschr., Jg. 47 (1931), Nr. 35, 565. — 48. Zeller: Die in der Zeit vom 1. Oktober 1930 bis 30. September 1931 bekanntgewordenen Infektionen des Menschen mit Brucella Abortus Bang. Reichsgesundheitsblatt 1932, Nr. 43, S. 723.

Lebenslauf.

Am 19. August 1909 wurde ich als Sohn des Apothekers Reinhold Hartmann in Penzig (Ober Lausitz) geboren. Ich besuchte von Ostern 1919 an das Reformrealgymnasium in Görlitz, wo ich Ostern 1928 die Reifeprüfung bestand. Darauf widmete ich mich dem Studium der Zahnheilkunde an der Universität Breslau, wo ich im Januar 1932 die Approbation als Zahnarzt erhielt.

Klaus Hartmann.

Gebr. Bischoff,
Buchdruckerei und Verlagsanstalt,
Wittenberge Pdm.